

PAT-NO: JP02003026738A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003026738 A

TITLE: PHOTOCURABLE RESIN COMPOSITION AND OPTICAL FIBER UNIT
OBTAINED USING THE SAME

PUBN-DATE: January 29, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MESHII, MASAHIRO	N/A
OSHIO, ATSUSHI	N/A
SAITO, OSAMU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAINIPPON INK & CHEM INC	N/A

APPL-NO: JP2001210685

APPL-DATE: July 11, 2001

INT-CL (IPC): C08F290/06, C03C025/24, C09D004/00, C09D171/00, C09D175/14
, G02B006/44

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical fiber unit excellent in water-loss characteristics, having a low viscosity enough to permit excellently rapid processing and excellent also in rapid curability, and a photocurable resin composition used therefor.

SOLUTION: The photocurable resin composition comprises, as radically polymerizable oligomers (X), (1) 20-55 wt%, based on the whole composition, of a urethane acrylate (X-1) having a number-average molecular weight of 1,700-3,500 and (2) 10-45 wt%, based on the whole composition, of a urethane acrylate (X-2) having a number-average molecular weight of 300-1,500, and as radically polymerizable monomers (Y), (3) 15-40 wt%, based on the whole composition, of a bifunctional monomer (Y-1) of a molecular weight of 300-800 having a cyclic structure and bearing at least two ether bonds in the molecule, and (4) 5-30 wt%, based on the whole composition, of a monofunctional monomer (Y-2) giving a homopolymer having a glass transition temperature of 50°C or higher.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

AN 2003:68634 HCAPLUS
 DN 138:123971
 ED Entered STN: 29 Jan 2003
 TI Photocurable compositions with rapid curability and low viscosity and optical fiber units using them
 IN Ii, Masahiro; Oshio, Atsushi; Saito, Osamu
 PA Dainippon Ink and Chemicals, Inc., Japan
 SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 9 pp.
 CODEN: JKXXAF
 DT Patent
 LA Japanese
 IC ICM C08F290-06
 ICS C03C025-24; C09D004-00; C09D171-00; C09D175-14; G02B006-44
 CC 42-7 (Coatings, Inks, and Related Products)
 Section cross-reference(s): 73

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 2003026738	A	20030129	JP 2001-210685	20010711
PRAI	JP 2001-210685		20010711		

AB Title compns. comprise (A) radically polymerizable oligomers containing 20-55% urethane acrylates with number-average mol. weight (Mn) 1700-3500 and 10-45% urethane acrylates with Mn 300-1500 and (B) radically polymerizable monomers containing 15-40% cyclic structure-containing bifunctional monomers having ≥ 2 ether bonds with mol. weight 300-800 and 5-30% monofunctional monomers giving homopolymers with glass transition temperature $\geq 50^\circ$. The optical fiber units have outermost layers obtained by curing the compns. Thus, a composition

containing a urethane acrylate oligomer prepared from 2,4-TDI, polypropylene glycol, and 2-hydroxyethyl acrylate, a urethane acrylate oligomer prepared from 2,4-TDI, tripropylene glycol, 2-hydroxypropyl acrylate, and isobornyl acrylate, N-vinyl-2-pyrrolidone, bisphenol A-ethylene oxide adduct diacrylate, and a mixture of bis(2,6-dimethoxybenzoyl)-2,4,4-trimethylpentyl phosphine oxide and 1-hydroxycyclohexyl Ph ketone was applied on an acrylic sheet and irradiated with UV light to give a coating with good water resistance.

ST photocurable urethane acrylate coating optical fiber;
 water resistance urethane acrylate photocurable coating; viscosity urethane acrylate UV curable coating

IT Polyurethanes, uses
 RL: IMF (Industrial manufacture); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)
 (acrylic-polyoxyalkylene-; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT Optical fibers
 (low-loss; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT Coating materials
 (photocurable; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT Polyurethanes, uses
 RL: IMF (Industrial manufacture); RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)
 (polyoxyalkylene-, acrylate-terminated; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT Coating materials
 (water-resistant; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT 818-61-1DP, 2-Hydroxyethyl acrylate, reaction products with isocyanate-containing polyurethanes 999-61-1DP, 2-Hydroxypropyl acrylate, reaction products with isocyanate-containing polyurethanes 9050-83-3DP, Polytetramethylene glycol-2,4-tolylene diisocyanate copolymer, reaction products with hydroxyethyl acrylate 37273-56-6DP, Polypropylene glycol-2,4-tolylene diisocyanate copolymer, reaction products with hydroxyethyl acrylate 63701-27-9DP, reaction products with hydroxypropyl acrylate 105527-18-2P 152219-70-0DP, reaction products with hydroxyethyl acrylate 153195-74-5DP, reaction products with hydroxypropyl acrylate

RL: IMF (Industrial manufacture); RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)

(photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT 490017-23-7P 490017-24-8P 490017-25-9P

RL: IMF (Industrial manufacture); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses)

(photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT 88-12-0, N-Vinyl-2-pyrrolidone, uses 5888-33-5, Isobornyl acrylate 64401-02-1, Bisphenol A-ethylene oxide adduct diacrylate 87320-05-6

RL: RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses)

(photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

IT 492-22-8, Thioxanthone 947-19-3, 1-Hydroxycyclohexyl phenyl ketone 24650-42-8, 2,2-Dimethoxy-2-phenylacetophenone 75980-60-8, 2,4,6-Trimethylbenzoyldiphenylphosphine oxide 104005-37-0, 3,6-Bis(2-methyl-2-morpholinopropionyl)-9-octylcarbazole 145052-34-2, Bis(2,6-dimethoxybenzoyl)-2,4,4-trimethylpentylphosphine oxide

RL: CAT (Catalyst use); USES (Uses)

(photopolymn. initiators; photocurable urethane acrylate compns. for water-resistant coatings of optical fiber units)

DERWENT-ACC-NO: 2003-561696

DERWENT-WEEK: 200353

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Photo-curable resin composition for optical fiber units,
comprises specific amounts of radical polymerizable
oligomer and radically polymerizable monomer

INVENTOR: MESHII M; OSHIO A ; SAITO O

PATENT-ASSIGNEE: DAINIPPON INK & CHEM INC(DNIN)

PRIORITY-DATA: 2001JP-210685 (July 11, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

JP 2003026738 A

January 29, 2003

JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DESCRIPTOR

APPL-NO

APPL-DATE

JP2003026738A

N/A

2001JP-210685

July 11, 2001

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPP	G02B6/44	20060101
CIPS	C03C25/24	20060101
CIPS	C08F290/06	20060101
CIPS	C09D171/00	20060101
CIPS	C09D175/14	20060101
CIPS	C09D4/00	20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 2003026738 A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The photo curable-resin composition comprises a radical polymerizable oligomer comprising urethane acrylate (A) (in weight%) (20-55) having an average molecular weight (Mw) of 1700-3500 and urethane acrylate (B) (10-45) having Mw of 300-1500, and a radically polymerizable monomer comprising bifunctional monomer (15-40) having Mw of 300-800 and a monofunctional monomer (5-30).

DESCRIPTION - The photo curable-resin composition comprises a radical polymerizable oligomer comprising urethane acrylate (A) (in weight%) (20-55) having Mw of 1700-3500 and urethane acrylate (B) (10-45) having Mw of 300-1500, and a radically polymerizable monomer comprising bifunctional monomer (15-40) having Mw of 300-800 and a monofunctional monomer (5-30) which forms a homopolymer having a glass transition temperature of 50degreesC or more. The bifunctional monomer (Y-1) has a cyclic structure and 2 or more ether bond in the molecule. The urethane acrylate (B) is the reaction product of a diisocyanate compound having a molecular weight of 140-500 and a hydroxyl acrylate having a 3C or more monofunctional hydroxy alkyl group; and reaction product of an alkyl diol and/or a polyether diol with C1 or more branch and the diisocyanate compound.

An INDEPENDENT CLAIM is included for the optical fiber unit.

USE - For optical fiber units (claimed).

ADVANTAGE - The photocurable resin composition has excellent water-resistant loss property, high speed workability with a low viscosity and high speed harden ability. The optical fiber unit using the photocurable resin composition is highly durable and well-suited for high speed process.

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

ORGANIC CHEMISTRY

Preferred Photoinitiator: A photoinitiator is added to the photocurable resin composition, and is 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone, thioxanthone, thioxanthone derivative, 2,4,6-trimethyl benzoyl diphenyl phosphine oxide, 2-methyl-1-(4-(methylthio)phenyl)- 2-morpholinopropane-1, 2-benzyl-2-dimethyl amino-1-(4-morpholino phenyl)-butanone-1, bis(2,6-dimethoxy benzoyl)-2,4,4-trimethyl pentyl phosphine oxide, 3,6,-bis(2-methyl-2-morpholino propionyl)-9-n-octyl carbozole and/or 2,2-dimethoxy-2-phenyl acetophenone.

TITLE-TERMS: PHOTO CURE RESIN COMPOSITION OPTICAL UNIT COMPRISE SPECIFIC AMOUNT RADICAL POLYMERISE OLIGOMER MONOMER

DERWENT-CLASS: A14 A25 A89 P81 V07

CPI-CODES: A05-G; A07-A03C; A12-L02D; A12-L03A;

EPI-CODES: V07-F01A1; V07-F01A3B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; G0260*R G0022 D01 D12 D10 D26 D51 D53; L9999 L2391; L9999 L2073;
M9999 M2073; K9847*R K9790; H0011*R; M9999 M2017; M9999 M2813;
P1592*R F77 D01; P0088;

Polymer Index [1.2]

018 ; ND01; Q9999 Q8344 Q8264;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 2003-151758

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2003-446510

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-26738

(P2003-26738A)

(43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-コード [*] (参考)
C 0 8 F 290/06		C 0 8 F 290/06	2 H 0 0 1
C 0 3 C 25/24		C 0 9 D 4/00	4 G 0 6 0
C 0 9 D 4/00		171/00	4 J 0 2 7
171/00		175/14	4 J 0 3 8
175/14		G 0 2 B 6/44	3 8 1
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2001-210685 (P2001-210685)	(71) 出願人	000002886 大日本インキ化学工業株式会社 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
(22) 出願日	平成13年7月11日 (2001.7.11)	(72) 発明者	飯井 昌弘 埼玉県上尾市瓦葺1283-9
		(72) 発明者	押尾 篤 埼玉県北足立郡伊奈町小泉3806アスティ 1-202
		(72) 発明者	齊藤 治 埼玉県上尾市小泉276
		(74) 代理人	100088764 弁理士 高橋 勝利
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 光硬化型樹脂組成物及び該組成物を用いた光ファイバーユニット

(57) 【要約】

【課題】 耐水損失特性に優れ、かつ低粘度で高速加工性に優れ、かつ高速硬化性にも優れる光ファイバーユニットおよびこれに用いられる光硬化型樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 ラジカル重合性オリゴマー (X) とし、1. 数平均分子量1700〜3500のウレタンアクリレート (X-1) を全組成物に対し20〜55重量%、及び2. 数平均分子量300〜1500のウレタンアクリレート (X-2) を全組成物に対し10〜45重量%含有し、更に、ラジカル重合性モノマー (Y) とし、3. 環状構造を有し、且つ分子内に2個以上のエーテル結合を有する分子量300〜800の2官能モノマー (Y-1) を全組成物に対し15〜40重量%、及び4. 単独重合体のガラス転移点が50℃以上の単官能モノマー (Y-2) を全組成物に対し5〜30重量%を含有する光硬化性樹脂組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラジカル重合性オリゴマー（X）として、

1. 数平均分子量1700～3500のウレタンアクリレート（X-1）を全組成物に対し20～55重量%、及び

2. 数平均分子量300～1500のウレタンアクリレート（X-2）を全組成物に対し10～45重量%含有し、更に、ラジカル重合性モノマー（Y）として、

3. 環状構造を有し、且つ分子内に2個以上のエーテル結合を有する分子量300～800の2官能モノマー（Y-1）を全組成物に対し15～40重量%、及び

4. 単独重合体のガラス転移点が50℃以上の単官能モノマー（Y-2）を全組成物に対し5～30重量%を含有することを特徴とする光硬化性樹脂組成物。

【請求項2】 前記ウレタンアクリレート（X-2）の含有量が全組成物に対し15～30重量%であり、前記2官能モノマー（Y-1）の含有量が全組成物に対し18～32重量%であることを特徴とする請求項1記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項3】 前記ウレタンアクリレート（X-2）が、分子量140～500のジソシアネート化合物と分子量100～150の炭素数3以上のヒドロキシアルキル基を有する1官能性ヒドロキシアクリレートの反応生成物（X-2A）であることを特徴とする請求項1記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項4】 前記ウレタンアクリレート（X-2）が平均分子量180～450であり、炭素数1以上の分岐鎖を持つアルキルジオール及び／又はポリエーテルジオールと、ジソシアネート化合物とを反応させたウレタンアクリレート（X-2B）であることを特徴とする請求項1又は2のいずれか1項に記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項5】 前記2官能モノマー（Y-1）が2個以上の環状構造を有し、且つ前記2個以上の環状構造が直接あるいは1個の炭素原子を介して互いに連結した構造であることを特徴とする請求項1、2、3又は4のいずれか1項に記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項6】 前記光硬化性樹脂組成物の25℃における粘度が0.8～7Pa・Sであり、23℃のヤング率が250～1800MPaであることを特徴とする請求項1に記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項7】 前記光硬化性樹脂組成物が光重合開始剤として、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエタン、チオキサントン及びチオキサントン誘導体、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-メルホルノアプロパン-1、2-ベンジル-2-ジメチルアミン-1-(4-メルホルノフェニル)-ブタノール-1、ビス(2,6-ジメチルキベンゾイ

ル)-2,4,4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド、3,6-ビス(2-メチル-2-メルホルノプロピオニル)-9-ノオクチルカルバゾール、及び2,2-ジメチルキシ-2-フェニルアセトフェノンから選択される1種又は2種以上を含有することを特徴とする請求項1記載の光硬化性樹脂組成物。

【請求項8】 光硬化性樹脂組成物の硬化被膜により被覆された光ファイバユニットであり、当該光ファイバユニットの最外被覆が請求項1、2、3、4、5、6又は7のいずれか1項に記載の光硬化性樹脂組成物が硬化した被膜により形成されていることを特徴とする光ファイバユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紫外線等の活性エネルギー線を照射することにより硬化する光硬化性樹脂組成物に、特に、伝送特性の耐水性（耐水損失特性）および高速加工性に優れた光ファイバユニットを製造するための光硬化性樹脂組成物、およびこれを用いた光ファイバユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】光ファイバケーブルは大容量情報の伝送媒体として実用化され、現在光ファイバケーブルによる広帯域情報通信網が建設されている。これにともない、多数の光ファイバをできるだけコンパクトに実装する高密度光ファイバケーブル等が、伝送情報量の増大、敷設コストの低減等の目的で実用化されている。このためには、光ファイバ心線および光ファイバユニットが大量に低コストで提供されることが必要とされている。光ファイバ心線とは、導波ガラスに光硬化性樹脂組成物等による1次被覆層及び2次被覆層を施したものであり、光ファイバユニットとは複数の光ファイバ心線を同心円状あるいは平面状等に並べて、硬化樹脂で一体化して束ねたものである。このユニットという形態は、光ファイバを高密度化する方法として有用であり、現在では一般的なものとなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の光ファイバユニットの製造に用いられる光硬化性樹脂組成物には、次のような性能が要求されている。

1. 高速加工性

粘度が低く、高速でもユニットが成形でき、ユニットを製造した後も光ファイバの伝送特性を劣化させないこと。

2. 高速硬化性

数百m/分以上の高速加工（低光量）においても十分に硬化し、必要なヤング率の硬化物がえられること。

3. 耐久性

長期にわたり種々の環境に暴露されてもユニットの伝送特性、機械特性が変化せず耐久性が良いこと。

4. 温度特性

広範な使用温度でもユニットの伝送特性、機械特性が変化しない温度特性が良いこと。

5. 強靱性

ヤング率、伸び、破断強度のバランスがよく、ユニットが過剰な取り扱いはよっても破損しないこと。

6. 耐水損失特性

特に最近では、光ファイバーケーブル敷設後の事故によりケーブルケースが破損し、ケーブル内に水が侵入しても長期に渡り光伝送が行える耐水損失特性が光ファイバーユニットおよび光ファイバーユニットに用いられる光ファイバー被覆用の光硬化型樹脂組成物に求められている。

【0004】上記の1~5を改良する目的で特許公報第2525177号においては光硬化型樹脂組成物を用いた光ファイバー被覆用樹脂組成物が開示されている。しかしながら、従来の特許公報第2525177号等に記載の光ファイバー被覆用樹脂組成物では上記6の耐水損失特性を満足できないばかりか、ますます高速化する加工速度に追従できず、高速加工性、高速硬化性をはじめとして、上記の1~5に記載した特性のいずれにおいても満足できるものではない。

【0005】本発明の目的は上記の耐水損失特性に優れ、かつ低粘度で高速加工性に優れ、かつ高速硬化性にも優れた光ファイバーユニットおよびこれに用いられる光硬化型樹脂組成物を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、このような状況に鑑み上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定のラジカル重合性オリゴマー(X-1)及び(X-2)と特定のラジカル重合性モノマー(Y-1)及び(Y-2)を特定の比率で配合することにより、耐水損失特性に優れ、低粘度で高速加工性に優れ、かつ高速硬化性にも優れた光ファイバーユニットおよびこれに用いられる光硬化型樹脂組成物が得られることを見出し、本発明に到達した。

【0007】すなわち、本発明は、ラジカル重合性オリゴマー(X)として、

1. 数平均分子量1700~3500のウレタンアクリレート(X-1)を全組成物に対し20~55重量%、及び

2. 数平均分子量300~1500のウレタンアクリレート(X-2)を全組成物に対し10~45重量%含有し、更に、ラジカル重合性モノマー(Y)として、

3. 環状構造を有し、且つ分子内に2個以上のエーテル結合を有する分子量300~800の2官能モノマー(Y-1)を全組成物に対し15~40重量%、及び

4. 単独重合体のガラス転移点が50℃以上の単官能モノマー(Y-2)を全組成物に対し5~30重量%を含有することを特徴とする光硬化性樹脂組成物および

該樹脂組成物の硬化物で最外層を形成する光ファイバーユニットを提供するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に本発明について詳しく説明する。通常、ラジカル重合性オリゴマー(X)とは、末端にビニル基、アクリル基、メタクリル基等重合性不飽和基を有する分子量300以上の化合物であるが、本発明の光硬化性樹脂組成物に用いるラジカル重合性オリゴマー(X)は、数平均分子量が1700~3500のウレタンアクリレート(X-1)、及び数平均分子量が300~1500のウレタンアクリレート(X-2)である。

【0009】これらのウレタンアクリレートは、従来から一般的に用いられる方法により製造することができる。つまり、ポリオール(a1)とポリイソシアネート(a2)と末端に重合性不飽和基と水酸基とを有する化合物(a3)から合成する方法、あるいはポリイソシアネート(a2)と末端に重合性不飽和基と水酸基とを含有する化合物(a3)から合成する方法等である。その際に、原料物質である(a1)~(a3)の分子量、あるいは反応時のモル比を適宜調節することにより本発明の光硬化性樹脂組成物に用いるウレタンアクリレート(X-1)、及び(X-2)を得ることができる。

【0010】上記ポリオール(a1)としては、例えば多塩基酸と多価アルコールを複合して得られるポリエステルポリオール、ε-カプロラクトン、γ-バレロラクトン等のラクトン類を開環重合して得られるポリエステルポリオール、エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシド等のアルキレンオキシド、テトラヒドロフラン、アルキル置換テトラヒドロフラン等の環状エーテルの重合体またはこれらの2種以上の共重合体であるポリエーテルポリオール等が挙げられる。

【0011】またポリイソシアネート化合物(a2)としては、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、ホスホゲンジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、p-フェニレンジイソシアネート、トランスクロロヘキササン1,4-ジイソシアネート、リジンジイソシアネート、テトラメチルキシレンジイソシアネート、リジンエステルトリイソシアネート、1,6,11-ウンデカントリイソシアネート、1,8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、1,3,6-ヘキサメチレントリイソシアネート、ビス(クロロヘキサントリイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ジシクロペンタジエンジイソシアネート、ノルボルレンジイソシアネート等が挙げられる。

【0012】末端に重合性不飽和基と水酸基とを有する化合物(a3)としては、例えば2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、2-(メタ)アクリロイルオキシエチル-2-ヒドロキシエチルフルレート、ベンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、3-アクリロイルオキシグリセリンモノ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-1-(メタ)アクリロキシ3-(メタ)アクリロキシプロパン、グリセリンジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリエーカプロラクトンモノ(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、エカプロラクトンモノ(メタ)アクリレート、各種エポキシアクリレート等が挙げられる。

【0013】本発明では、数平均分子量1700~3500のウレタンアクリレート(X-1)を全組成物に対して20~55重量%用い、更に数平均分子量300~1500のウレタンアクリレート(X-2)を全組成物に対して10~45重量%を用いる。このように(X-1)及び(X-2)を併用することにより、粘度が低く高速加工性、高硬度特性、耐水損失特性の優れた光硬化型樹脂組成物が得られる。

【0014】ウレタンアクリレート(X-1)は分子量が1700未満では耐水損失特性が悪くなり、3500を越えるとヤング率が低下する。ウレタンアクリレート(X-1)を製造するために使用するポリオール(a1)としては、プロピレンオキシドまたは1,2-ブチレンオキシドの重合体であるポリオール、プロピレンオキシド、1,2-ブチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体であるポリオール、ポリテトラメチレングリコールを用いることが好ましい。これらのポリオールを用いると最終生成物であるウレタンアクリレート(X-1)の粘度が低くなり、高速加工性に優れるようになる。また、(X-1)の含有量が20重量%未満では硬化被膜の強靱性が得られず、55重量%を越えるとヤング率が低下して好ましくない。

【0015】数平均分子量300~1500のウレタンアクリレート(X-2)としては、分子量140~500、より好ましくは分子量140~240のジソシアネート化合物(a2)と分子量100~150の炭素数3以上のヒドロキシアルキル基を有する1官能性ヒドロキシアクリレートとの反応生成物(X-2A)、あるいは炭素数1以上の分岐鎖を持つ平均分子量180~450のアルキルジオール、又はポリエーテルジオールをジソシアネート化合物(a2)とを反応させてなるウレタンアクリレート(X-2B)から選択される1種または2種以上であることが、耐水損失特性、高硬度特性、

高速加工性に優れるので特に好ましい。

【0016】上記(X-2A)に使用するジソシアネート化合物としては、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシレンジイソシアネート等が好ましい。また、上記1官能性ヒドロキシアクリレートとしては、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート等が好ましい。

【0017】上記ジソシアネート化合物は分子量が500を越えると、あるいはトリイソシアネート以上の多官能性になると組成物の粘度が上昇し、高速加工性、高硬度特性が悪くなる。また上記1官能性ヒドロキシアクリレートはヒドロキシエチルアクリレートのように炭素数が2以下のヒドロキシアルキル基からなるヒドロキシアクリレートでは同様に組成物の粘度が上昇し、高速加工性が悪くなる。

【0018】上記ウレタンアクリレート(X-2B)としては、平均分子量180~450で末端に水酸基を有するジオールのなかでも、炭素数1以上の分岐鎖を持つアルキルジオール、ポリエーテルジオールからなるウレタンアクリレートであることが好ましい。高硬度特性、高速加工性を良くするので特に好ましい。上記平均分子量180~450で末端に水酸基を有するジオールは、分子量が450を越えると、耐水損失特性が悪くなる。

【0019】このようなジオールとしては、プロピレンオキシドまたは1,2-ブチレンオキシドの重合体であるポリオール、プロピレンオキシド、1,2-ブチレンオキシドとテトラヒドロフランの共重合体であるジオール、1,2-ヒドロキシステアールアルコール等がある。また、(X-2B)に使用される末端に重合性不飽和基と水酸基とを有する化合物(a3)は(X-2A)と同様に炭素数が3以上のヒドロキシアルキル基からなる1官能性ヒドロキシアクリレートが組成物の粘度が低くなり高速加工性が良いので好ましい。

【0020】また(X-2)は、10重量%未満ではヤング率が低く、45重量%を越えると強靱性がなくなる。また、15~30重量%の範囲が耐水損失特性、高硬度特性、高速加工性いずれにも優れるので特に好ましい。

【0021】本発明の光硬化型樹脂組成物で用いるラジカル重合性モノマー(Y)は、分子量300~800で環状構造を有しかつ分子内に2個以上のエーテル結合を有する2官能モノマー(Y-1)を全組成物に対して15~40重量%、および単独重合体のガラス転移点で50℃以上の単官能モノマー(Y-2)を全組成物に対し

で5〜30重量%含むものである。

【0022】(Y-1)は分子量が800を越えると耐水損失特性が悪くなり、300未満では強靱性が無くなる。また、環状構造を有しないと耐水損失特性が悪くなり、分子中に2個以上のエーテル基を有しないと高硬度化特性が悪くなる。同様に含有量が15重量%未満では耐水損失特性、高加工性が悪くなり、40重量%を越えると強靱性が無くなる。(Y-1)の含有量は18〜32重量%の範囲であることが耐水損失特性、高硬度化特性、高加工性に優れるので特に好ましい。

【0023】(Y-2)は単独重合体のガラス転移点が50℃未満では耐水損失特性が低下する。また、(Y-2)の含有量は5重量%未満では粘度が高くなり高加工性が低下し、30重量%を越えると高硬度化特性が低下する。

【0024】(Y-1)の具体的な例としては、例えばビスフェノールAのエチレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのプロピレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールFのエチレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールFのプロピレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート、3,9-ビス(1,1-ジメチル-2-ヒドロキシエチル)-2,4,8,10-テトラオキサスピロ[5,5]ウンデカンのジアクリレート、5-エチル-2-(2-ヒドロキシ-1,1-ジメチルエチル)-5-ヒドロキシメチル-1,3ジオキサンのジアクリレート等がある。なかでも2個以上の環状構造を有し、且つ環状構造が直接的あるいは一つの炭素原子を介して互いに連結した構造の化合物であることが好ましい。そのような構造の(Y-1)の具体的な例としては、分子量200から800のビスフェノールAのエチレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのプロピレンオキシド付加物のジ(メタ)アクリレート等がある。そのような構造を探ることにより耐水損失特性、高硬度化特性、高加工性のいずれにおいても特に優れた特性を示す。

【0025】(Y-2)の具体的な例としては、環状構造およびまたはアミド結合と、重合性不飽和基が0から4個の原子で結合した化合物があり、例えば、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、ボルニル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、N-ビニル-2-ピロリドン、N-ビニルピリジン、モルホリン(メタ)アクリレート、N-ビニルクロラクタム、ビニルカルバゾール、N-ビニルホルムミド、N-ビニルアセトアミド等がある。

【0026】また、紫外線により本発明の光硬化型樹脂組成物を硬化させる場合には、上記の成分以外に光重合開始剤(Z)を更に加えることが望ましい。

【0027】光重合開始剤(Z)としては、例えば4-

ジメチルアミノ安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸エステル、アルコキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、ベンゾフェノン及びベンゾフェノン誘導体、ベンゾイル安息香酸アルキル、ビス(4-ジアルキルアミノフェニル)ケトン、ベンジル及びベンジル誘導体、ベンゾイン及びベンゾイン誘導体、ベンゾインアルキルエーテル、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、チオキサントン及びチオキサントン誘導体、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1,2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-プロパン-1,2-ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルベンチルホスフィンオキシド、3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-オクチルカルバゾール等が挙げられる。

【0028】これらのなかでは、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、チオキサントン及びチオキサントン誘導体、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシド、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノプロパン-1,2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-プロパン-1,2-ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルベンチルホスフィンオキシド、3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-オクチルカルバゾール、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-オクチルカルバゾールの群から選ばれた2種類以上の光重合開始剤(Z)を混合して用いると高硬度化性が得られ、より好ましい。中でも、特に、3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-オクチルカルバゾールを含有する光硬化型樹脂組成物は著しく高硬度化性が高いので好ましい。

【0029】更に、本発明の光硬化型樹脂組成物には、上記の成分以外に、ヒドロキノン、メトキノン等の重合禁止剤、ヒンダードフェノール系、イオウ系の酸化防止剤、ヒンダードアミン系の黄変防止剤、亜硫酸エステル系の脱色剤、シリコンオイル等の消泡剤、離型剤、レベリング剤、顔料等を添加しても構わない。

【0030】上記の光重合開始剤(Z)は、本発明の光硬化型樹脂組成物を紫外線で硬化させるために添加するもので、ラジカル重合性オリゴマー(X)、ラジカル重合性モノマー(Y)、光開始剤(Z)の合計100重量%に対し、通常0.01〜10重量%含有させる。なかでも高硬度化性が大きくなる点で、0.05〜5重量%が特に好ましい。

【0031】さらに、本発明の光硬化型樹脂組成物は次の特性を有することが好ましい。

【0032】粘度：25℃のB型粘度計での粘度は0.8～7Pa・Sの範囲が好ましい。粘度が0.8Pa・S未満あるいは7Pa・Sを超えると高速でのユニット成形時に外径変動や樹脂切れが生じ高速加工性が悪い。

【0033】ヤング率：23℃でのヤング率は300～1800MPaの範囲が、ユニットとして良好な伝送特性が得られるので好ましい。

【0034】

【実施例】次に実施例により本発明を具体的に説明するが、もとより本発明はこれにより何等限定されるものではない。なお、例中の部はすべて重量部を意味する。

【0035】(合成例1-ウレタンアクリレート(OS-1)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 348部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながらトリプロピレングリコール(数平均分子量2000) 2000部(1モル)を仕込んで発熱に注意しながら70℃まで昇温した。この温度で反応を7時間行い、NCO%を測定したところ3.58%であった。ついでHEA(2-ヒドロキシエチルアクリレート) 232部(2モル)を仕込んで、この温度でさらに7時間反応を行った。赤外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認して取り出し、ラジカル重合性オリゴマー(X)としてウレタンアクリレート(OS-1)；数平均分子量：2580を得た。

【0036】(合成例2-ウレタンアクリレート(OS-2)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 348部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながらテトラヒドロフラン/ブチルオキシド(10mole%)の共重合体であるポリエーテルポリオール2000部(1モル、OH価=56 KOH-meq/g)を仕込んで発熱に注意しながら70℃まで昇温した。この温度で反応を7時間行い、NCO%を測定したところ3.57%であった。ついでHEA(2-ヒドロキシエチルアクリレート) 232部(2モル)を仕込んで、この温度でさらに7時間反応を行った。赤外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認して取り出し、ラジカル重合性オリゴマー(X)としてウレタンアクリレート(OS-2)；数平均分子量：2584を得た。

【0037】(合成例3-ウレタンアクリレートオリゴマー(OS-3)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 348部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながらポリテトラメチレングリコール(分子量2000) 2000部(1モル)を仕込んで発熱に注意しながら70℃まで昇温した。この温度で反応を7時間行い、ついでHEA(2-ヒドロキシエチルアクリレート) 232部(2モル)を仕込んだ。この温度でさらに7時間反応を行った後、赤

外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認して取り出し、ラジカル重合性オリゴマー(X)としてウレタンアクリレートオリゴマー(OS-3)；数平均分子量：2580を得た。

【0038】(合成例4-ウレタンアクリレート(H-1)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、2-ヒドロキシプロピルアクリレート(分子量130) 260部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながらTDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 174部(1モル)を発熱に

10 注意しながら滴下し70℃まで昇温し、この温度で反応を7時間行い、赤外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認して取り出し、ラジカル重合性オリゴマー(X-2A)としてウレタンアクリレート(H-1)；数平均分子量：434を得た。

【0039】(合成例5-ウレタンアクリレート(H-2)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 348部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながらトリプロピレングリコール192部(1モル、分子量192)を仕込んで発熱に注意

20 しながら70℃まで昇温した。この温度で反応を7時間行い、ついで2-ヒドロキシプロピルアクリレート260部(2モル)を仕込んで、この温度でさらに7時間反応を行った。赤外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認し、イソボルニルアクリレートを20重量%加えて希釈して取り出し、ラジカル重合性オリゴマー(X-2B)としてウレタンアクリレート(H-2)；数平均分子量：800を得た。(合成例6-ウレタンアクリレートオリゴマー(H-3)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、IPDI(イソホロンジイソシアネート) 442部(2モル)を仕込み、攪拌を行いながら12-ヒドロキステアリアルアルコール286部(1モル、分子量286)を仕込んで発熱に注意しながら70℃まで昇温した。この温度で反応を7時間行い、ついで2-ヒドロキシプロピルアクリレート260部(2モル)を仕込んで、この温度でさらに7時間反応を行った。赤外吸収スペクトルでNCOの吸収が消失したことを確認し、イソボルニルアクリレートを20重量%加えて希釈して取り出して、ラジカル重合性オリゴマー(X-2B)としてウレタンアクリレート(H-3)；数平均分子量：988を得た。

【0040】(比較合成例1-ウレタンアクリレート(A-1)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI(2, 4-トリレンジイソシアネート) 176.20g、ジブチルスズテトラレート1g、2, 6-ジメチルペンタメチレンジール0.5gを仕込み、ポリテトラメチレングリコール(数平均分子量1000 三菱化学PTMG1000) 506.33gを2時間にかたまり、60～70℃で添加した。添加後さらに60～70℃で1時間攪拌した。

【0041】ついで、60～70℃にしたままHEA

(2-ヒドロキシエチルアクリレート) 117.47g を1時間にわたり滴下し、ラジカル重合性オリゴマー(A-1)；数平均分子量：1580を得た。

【0042】(比較合成例2-ウレタンアクリレート(A-2)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、IPDI (イソホロンジイソシアネート) 96.52g、ジブチルスズジラウレート1g、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール0.5gを仕込み、これにプロピレングリコールとテトラヒドロフランの共重合体であるジオール(数平均分子量4000保土ヶ谷化学PPTG4000) 869.56gを2時間にわたり、60~70℃で添加した。添加後さらに60~70℃で1時間攪拌した。

【0043】ついで、60~70℃にしたままHEA (2-ヒドロキシエチルアクリレート) 50.43gを1時間にわたり滴下し、ラジカル重合性オリゴマー(A-2)；数平均分子量：4674を得た。

【0044】(比較合成例3-ウレタンアクリレート(B-1)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、水添ジフェニルメタンジイソシアネート262g、ジブチルスズジラウレート0.5g、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール0.1gを仕込み、ついで、60~70℃にしたままHEA (2-ヒドロキシエチルアクリレート) 232gを1時間にわたり滴下した。添加後さらに60~70℃で3時間攪拌しラジカル重合性オリゴマー(B-1)；数平均分子量：490を得た。

【0045】(比較合成例4-ウレタンアクリレート(B-2)の合成) 攪拌翼のついたフラスコに、TDI (2,4-トリレンジイソシアネート) 174g、ジブチルスズジラウレート0.5g、2,6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾール0.1gを仕込み、ついで、60~70℃にしたままHEA (2-ヒドロキシエチルアクリレート) 232gを1時間にわたり滴下した。添加後さらに60~70℃で3時間攪拌しラジカル重合性オリゴマー(B-2)；数平均分子量：406を得た。

【0046】(光硬化型樹脂組成物の調製) 上記合成例で合成した化合物と下記の化合物を用いて、表1に従い樹脂組成物を調製した。

【0047】<ラジカル重合性モノマー>

M-1：イソボルニルアクリレート

M-2：N-ビニル-2-ピロリドン

M-3：ビスフェノールAのエチレンオキシド付加物(4モル)のジアクリレート(分子量：512)

M-4：5-エチル-2-(2-ヒドロキシ-1,1-ジメチルエチル)-5-ヒドロキシメチル-1,3ジオキサンジアクリレート(分子量：326)

N-1：ジシクロペンテンルアクリレート

N-2：トリシクロデカンジメチルジアクリレート

N-3：トリメチロールプロパントリアクリレート

【0048】<酸化防止剤>

R-1：3,9-ビス[1,1-ジメチル-2-[β-(3-tert-ブチル-4-ヒドロキシ-5-メチルフェニル)プロピオニルオキシ]エチル]2,4,8,10-テトラオキサシクロ[5,5]ウンデカン

【0049】<光重合開始剤>

I-1：ビス(2,6-ジメチルキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルフォスフィンオキシドと1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンとの混合物(重量比50/50)

I-2：1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン

I-3：2,2-ジメチル-2-フェニルアセトフェノン

I-4：3,6-ビス(2-メチル-2-モルホリノプロピオニル)-9-n-オクタルカルバゾール

I-5：アセトフェノンジエチルケタール(ジエトキシアセトフェノン)

S-1：ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン

【0050】

【表1】

表 1		光硬化型樹脂組成物の組成					1 4	
種類		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	
ラジカル重合性 オリゴマー (X)	X-1	OS-1	35.5		27.0			
		OS-2						
		OS-3		27.0		30.0		
	X-2A	H-1		22.0		28.0		
		H-2	22.5					
	X-2B	H-3		22.0				
		A-1				50.0		
	A-4	U-1					45.0	
		U-2				12.0		
	ラジカル重合性 モノマー (Y)	Y-1	M-3	25.0	29.0		20.0	
M-4					28.0			
Y-2		N-1					16.0	
		M-1		6.0	6.0	8.0	15.0	
		M-2	12.0	11.0	11.0	9.0	8.0	
		N-2					20.0	
		N-3					12.0	
		I-1	1.0					
		I-2		3.0		3.0	3.0	
		I-3			2.0			
I-4		I-4		0.5		0.1		
		I-5				3.0		
光重合開始剤 (Z)	S-1	S-1	0.5	0.1		1.0		
		R-1	0.5	0.5	0.5	2.0		
		合計	97.0	99.1	97.5	101.1	100.0	100.0
レベリング剤								
硬化防止剤								

【0051】(樹脂組成物の粘度測定)表1に従って調製した樹脂組成物をB型粘度計(東京計器社製)を用いて25℃で測定した。

【0052】<硬化塗膜の作製>表1に従って調製した樹脂組成物を厚さ1.2mmのアクリル板にアプリケーター(ギャップ:300μm)により塗布し、300mJ/cm²の紫外線(波長365nm)を照射して膜厚約200μmの硬化塗膜を得た。

【0053】<硬化塗膜の評価>各硬化塗膜を以下の試験法で評価した。

【0054】(硬化物のヤング率の測定法)測定シートの作成:硬化塗膜を(株)タンベル社製スーパータンベル(JISK7113-2号タンベル)を用いて打ち抜き、測定シートとし、JISK7113に従いヤング率の測定を行った。ただし、ヤング率の測定時は、チャックでの測定シートの滑りを防止する目的で、標線間(25mm)の外側の左右上下4箇所を厚さ0.3mm、縦横20mmの紙板および接着剤(東亜合成化学社製アロンアルファ)を用いて固定し、掴み部とした。

【0055】(硬化物の剛性率)東洋ボードウィン株式会社製RTM-100引張試験機を用い、引張試験機のエアチャックの間隔を25mmにし、測定シートの掴み部をチャック間隔に合わせてセットし、1mm/minの速度で測定試料を引っ張り、2.5%伸びた時点での応力を測定し、下式によって剛性率を算出した。剛性率=2.5%伸びた時点での応力/0.025
なお、測定回数は3回とし、その平均値を表に示した。上記のヤング率の測定条件は23℃、50%RHであ

る。

【0056】(硬化物塗膜の硬化性)上記ヤング率の測定によりメタルハライド灯を用い照射量25mJ/cm²および500mJ/cm²で硬化させた硬化物塗膜のヤング率を測定し、下式で硬化物塗膜の硬化性を算出した。

硬化物塗膜の硬化性=(照射量25mJ/cm²のヤング率)/(照射量500mJ/cm²のヤング率)×100(%)

【0057】<ユニットの製造>外径250μmの光ファイバー(心線)をUVインキで着色した着色心線を実施例1〜3及び比較例1〜2の組成物で合計4本並列させた、厚さ0.32mm、幅1.1mmの光ファイバーユニット(4心テープ)を製造し、線速500m/分でポビンに巻き取った。

【0058】<ユニットの評価>(高連加工性)上記ユニットの製造で、樹脂切れ、断線が製造できない場合、あるいはユニット表面に連続あるいは非連続的に凹凸が観察されるものを×、平滑で問題なく加工できたものを○とした。

【0059】(ユニットの耐水損失特性)製造した4心テープを60℃の温水に10日間浸漬し、伝送損失が初期値より0.2dB/km以上増加したものを×、それ以下のものを○とした。

【0060】(評価結果)評価結果は、表2および表3に示す。

【0061】

【表2】

表2 光硬化型樹脂組成物及び硬化被膜の特性

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
粘度 (Pa・s 25℃)	3.7	3.4	3.0	5.3	8.2	7.3
ヤング率 (MPa : 23℃) 50m/cm	800	910	850	770	680	520
ヤング率 (MPa : 23℃) 25mJ/cm ²	700	773	680	640	350	300
硬化性ヤング率比 (25mJ/100mJ) %	87	85	80	83	50	55
高濃硬化性						

【0062】

* * 【表3】

表3 テーブユニット特性

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
耐水損失特性	○	○	○	○	×	×
高濃加工性	○	○	○	△	×	×

【0063】

※得られ、該樹脂組成物を用いて、高速加工ができ、耐久性に優れた光ファイバーユニットが得られる。

【発明の効果】本発明によれば、高速加工性、高速硬化性、耐水損失特性に優れた光ファイバー用樹脂組成物が※

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 6/44

3 8 1

C 0 3 C 25/02

B

Fターム(参考) 2H001 BB06 BB19 DD35 KK17 PP01

4G060 AA03 AC05 AC15 AD22 AD43

CB09

4J027 AG03 AG04 AG10 AG23 AG24

AJ01 AJ08 BA07 BA19 CB10

CD05 CD03

4J038 DG051 DG271 DG281 DG311

FA111 FA162 FA271 FA281

GA02 GA05 GA09 JA33 JA55

JB02 KA03 MA14 NA04 NA11

NA13 NA23 NA24 PA17 PB08

PC03